

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-25249

(P2000-25249A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 4 1 J 2/18		B 4 1 J 3/04	1 0 2 R
2/185			1 0 3 G
2/06			

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平11-186180
(62) 分割の表示 特願平3-208396の分割
(22) 出願日 平成3年8月21日 (1991.8.21)

(31) 優先権主張番号 特願平2-227928
(32) 優先日 平成2年8月31日 (1990.8.31)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平2-227929
(32) 優先日 平成2年8月31日 (1990.8.31)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平2-227932
(32) 優先日 平成2年8月31日 (1990.8.31)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72) 発明者 三浦 康
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72) 発明者 福島 久史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(74) 代理人 100070219
弁理士 若林 忠 (外3名)

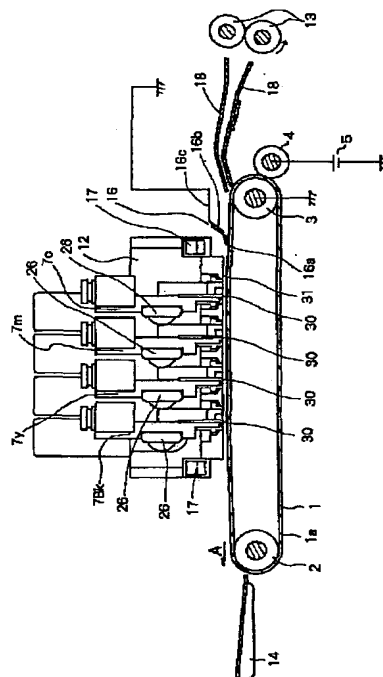
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録装置における電界制御方法

(57) 【要約】

【目的】 記録媒体を静電吸着して搬送するインクジェット記録装置において、インクの吐出口まわりへのインクの付着を防止する。

【構成】 インクの吐出口30の周囲に制御電極を設け、吐出口30からインクが飛翔するタイミングでこの制御電極に電圧を加え、搬送ベルト1と記録ヘッド7との間の電界を弱めあるいは逆転させる。あるいは、搬送ベルト1に加える静電吸着用の電圧をインクの吐出するタイミング中は弱くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ヘッドの有する吐出口から記録信号に応じてインクを吐出して記録媒体に記録を行なうインクジェット記録装置において、

前記吐出口に近接して設けられた制御電極と、絶対値が前記記録媒体の表面電位の絶対値とほぼ等しいかそれ以上であって、前記記録媒体の表面電位と同極性の電圧を発生可能な電源と、

前記記録信号に応じて前記電源の電圧を前記制御電極に印加する手段と、

前記記録媒体を静電力により吸着して搬送する搬送手段とを有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記制御電極は前記吐出口を取り囲む円環状である請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記制御電極は前記吐出口の下半分を取り囲む半円周状である請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 記録信号に応じて前記電源の電圧を前記制御電圧に印加する手段は、吐出口からインクが吐出するタイミングに合わせて前記電源の電圧を前記制御電圧に印加するものである請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 記録信号に応じてインク液滴を記録媒体に向けて吐出、飛翔させる吐出口が設けられた記録ヘッドと、前記記録媒体を静電力により吸着して保持し前記記録ヘッドに対向する位置まで搬送する搬送手段とを有するインクジェット記録装置において、

前記吐出口に近接し、かつ前記記録ヘッドの前記記録媒体に対向する面上に設けられた制御電極と、

前記記録媒体の表面電位と同極性であって、発生する電圧の絶対値が前記表面電位の絶対値とほぼ等しいかそれ以上である電源と、

前記制御電極と前記電源との間に設けられ、前記記録信号に同期して前記電源の電圧を前記制御電極に印加することにより、前記インク液滴の飛翔中に前記制御電極に前記電圧が印加されるように制御する制御手段とを有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記制御手段は、飛翔中のインク液滴が主滴とサテライトに分裂するタイミング以降に、前記制御電極に電源の電圧を印加する請求項5に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 記録ヘッドの吐出口から記録信号に応じてインクを吐出して記録媒体に記録を行なうインクジェット記録装置において、

注入される電荷に応じて発生する静電力により、表面に前記記録媒体を吸着して前記記録媒体を搬送する搬送ベルトと、

前記記録ヘッドに近接する部位の前記搬送ベルトの反記録ヘッド側に当接するように配設され、印加される電圧に応じて前記搬送ベルトに電荷を注入する帯電ローラ

と、

該帯電ローラに印加すべき電圧を発生する電源と、前記記録信号に同期して前記電源の電圧を制御し、前記帯電ローラに印加することにより、前記記録媒体の搬送中は搬送に十分な高い電圧を前記帯電ローラに印加し、前記インクの飛翔中は前記帯電ローラに印加する電圧を下げる制御手段とを有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記帯電ローラと前記電源との間に設けられた制御回路である請求項7に記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記記録ヘッドは、記録媒体の記録域の全幅にわたって複数の吐出口を備えているフルラインタイプの記録ヘッドである請求項1ないし8いずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用して吐出口からインクを吐出させるものであって、熱エネルギーを発生させる手段として電気熱変換体を備えている請求項1ないし9いずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】 インクを記録媒体に向けて吐出させる記録ヘッドと、静電力により前記記録媒体を吸着して少なくとも前記記録ヘッドに対向する位置まで搬送する搬送手段とを有するインクジェット記録装置における電界制御方法において、

前記記録媒体を、充分強い電界により生じさせた搬送に十分な静電力により吸着して前記記録ヘッドに対向する位置まで搬送し、ついで前記記録ヘッドからインクを前記記録媒体へ向けて吐出させるとともに、該吐出させたインクの飛翔中は前記静電力を生じさせる電界を弱くすることを特徴とするインクジェット記録装置における電界制御方法。

【請求項12】 前記インクの飛翔中は静電力を生じさせる電界を600V/0.7mm以下とする請求項11に記載のインクジェット記録装置における電界制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクを吐出して記録媒体に記録を行なうインクジェット記録装置と、このインクジェット記録装置における電界制御方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、吐出口からインク液滴を吐出させることによって記録媒体（多くの場合は紙、OHPシートあるいは布など）上に記録を行なうインクジェット記録装置が知られている。インクジェット記録装置は、ノンインパクト型の記録装置であって、騒音が少ないこと、普通紙に直接記録できること、多色のインクを用いることによりカラー画像記録が容易にできることな

どの特長を有し、近年急速に普及しつつある。中でも、記録信号に応じて熱エネルギーをインクに加えて相変化を発生させ、そのときの作用力によってインク液滴を吐出させる方式のインクジェット記録装置は、構造が簡単で高密度マルチノズル化が容易であり、高解像度、高速度のものを容易に得ることができるという利点を有している。

【0003】しかし、これらインクジェット記録装置では、インク液滴を記録ヘッドの記録媒体に対向する面（吐出面）に設けられた微細な吐出口から直接吐出させるので、良好な記録を行なうためには配慮が必要となる。例えば、記録の品位を保つため、記録ヘッドと記録媒体との距離を一定に保ちかつ記録媒体の送りを正確に制御する必要がある。そのため、記録媒体を搬送手段であるベルトなどに静電力によって吸着保持して搬送することが行なわれる。このような記録媒体の搬送方法として、特開昭62-147473号公報に開示されるように、予めベルトを帯電させ、このベルトに記録媒体を接触させて誘電分極による吸引力により吸着させる方法などがある。

【0004】また、インク液滴の吐出エネルギー源として静電力を併用するものの例が特開昭60-46257号、特開昭62-151348号、特開昭62-225353号の各公報に開示されている。これらはいずれも記録媒体の背後（記録ヘッドのない側）に電極を配してこの電極と記録用インクとの間に電圧を印加するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の記録媒体を静電力により吸着保持するインクジェット記録装置では、記録媒体表面と記録ヘッド表面との間に電界が生じており、この電界のために記録ヘッドから吐出されたインク液滴の飛翔が乱れ、記録が良好に行なえないことがあるという問題点がある。

【0006】具体的には、飛翔中のインク液滴が分裂して形成されたサテライト（従滴）がUターンして吐出面の吐出口付近に付着することがある。サテライトは記録媒体と同極性に帯電していることが多く、吐出面の吐出口付近に付着しやすくなっている。すなわち、吐出口から記録媒体に向かって飛翔するインクの量が、図17(a)示すように前記電界のない場合、すなわち記録媒体の吸着保持に静電力を用いない場合に比べて少なくなってしまう。さらには図17(b)に示すように、前記電界によって、飛翔中のインク液滴が分裂して形成されたサテライト（従滴）がUターンして吐出面の吐出口付近に付着することがある。このように、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着すると、以後の正常なインクの吐出が妨げられ、インクが曲って飛翔したり、インク吐出が行なわれなくなったりする。インクに水性のものを使用する場合、吐出面を水洗処理することによりある程度はサテライトの付着を防ぐことができるが、水洗処理だけ

では十分でない。

【0007】次に図面を用いてこのことを具体的に説明する。図18は従来のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図である。

【0008】このインクジェット記録装置では、電源52から約+2kVの電圧が印加される帯電ローラ54が記録媒体50の搬送手段である搬送ベルト51に当接することにより、この搬送ベルト51が正(+)に帯電する。搬送ローラ53によってこの帯電した搬送ベルト51に記録媒体50が送り込まれると、搬送ベルト51の静電力によって記録媒体50が搬送ベルト51に吸着、保持され、図示矢印A方向に搬送される。この際、搬送ベルト51によって搬送されてくる記録媒体50に当接するよう設けられた弾性電極56を介して、記録媒体50が接地される。そこで、記録媒体50がより強く搬送ベルト51に吸着、保持されて、4本の記録ヘッド57に対向する位置まで搬送される。そして、各記録ヘッド57（57Bk, 57y, 57m, 57c）よりそれぞれブラック、イエロ、マゼンタ、シアン各色のインクが吐出されて記録媒体50に記録が行なわれる。

【0009】この従来のインクジェット記録装置では、実験によれば、記録媒体50の表面に約+800Vの電位がある。そこでこの電位による電界のために、図19(a)~(d)にそれぞれ示すように、各記録ヘッド57（57Bk, 57y, 57m, 57c）より吐出されたインク滴が分極し、ひいては主滴とサテライト（従滴）とに分裂することがある。ここでサテライトは記録媒体50と同極性に帯電していることが多い（図19(c)）。そしてプラスに帯電したサテライトは、プラス電荷が誘起されている記録媒体50と反発して各記録ヘッド57の吐出面31の吐出口30付近に付着しやすくなっている。このようにサテライトが前記吐出面31に付着すると、正常なインクの吐出が妨げられ、時にはインクの吐出が行なわれなくなるおそれがある。またこのサテライトの付着は、一般に、記録媒体の搬送速度が速いほど著しく、記録の高速化の妨げともなっていた。

【0010】また特にサテライトの付着は、図19(a)~(d)に示したような、記録領域の全幅にわたって複数の吐出口を備えているフルラインヘッドを用いたフルライン記録あるいはカラー記録において顕著である。

【0011】なお次に、図19(a)~(d)を用いて、インクが吐出口付近に付着する現象について具体的に説明する。図19(a)は吐出液滴形成直前のタイミングを示す説明図である。搬送ベルト51に対し、+2kV程度の電圧（高圧電源52によって印加）が印加されている導電ゴムからなる帯電ローラ54を接触させ、搬送ベルト51上にプラス電荷を帯電させる。そこで記録媒体50を搬送ベルト51に密着させることによって記録媒体50の搬送ベルト51側にマイナス電荷が誘起され、記録媒体50と搬送ベルト51との吸着力が発生する。記録

媒体50の搬送ベルト51側でない側〔記録ヘッド57(57Bk,57y,57m,57c)と対向する側〕にはプラス電荷が誘起され、記録ヘッド57(57Bk,57y,57m,57c)と記録媒体50との間に電位差が生じ、電界が形成される。次いで、記録ヘッド57(57Bk,57y,57m,57c)の有する電気熱変換体40をヒート駆動して形成したバブルによって形成される液柱60に、記録媒体50上のプラス電荷と反対電荷であるマイナス電荷が誘起される。そして空中に液滴61が飛翔しているタイミングにおける現象を示す図19(b)に示す通り、液滴61は前述の電界の作用を受けて分極する。

【0012】次のタイミングにおける現象を図19(c)に示す。図に示す通り、それぞれマイナスに帯電した主滴62およびサテライト63-1と、プラスに帯電したサテライト63-2とに分離する。そして図19(d)に示す通り、主滴62は運動エネルギーが大きいので、記録媒体50に着弾する。しかしながらプラスに帯電したサテライト63-2は、プラス電荷が誘起されている記録媒体50と反発して吐出面31方向へUターンして吐出口30付近に付着する。そして前述した通りの問題点を生ずる原因となる。

【0013】本発明の目的は、良好な記録を長期にわたって維持することのできるインクジェット記録装置を提供することにある。本発明の他の目的は、品位の高い記録を長期にわたって維持することのできるインクジェット記録装置を提供することにある。本発明の他の目的は、不要なインクを吐出口に付着させることなく、記録媒体に付着させることによって、インク吐出口の目詰まりの発生頻度を低減することができ、メンテナンスに要する時間を短縮することのできるインクジェット記録装置を提供することにある。本発明の他の目的は、記録媒体の吸着保持に静電力を利用しても、記録ヘッドの吐出面にサテライトが付着せず、良好な記録を行なうことができるインクジェット記録装置を提供することにある。本発明の他の目的は、記録媒体の吸着保持に静電力を利用するものであっても、インクの吐出不良を防止して良好な記録を行なうことのできるインクジェット記録装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】第1の発明のインクジェット記録装置は、記録ヘッドの有する吐出口から記録信号に応じてインクを吐出して記録媒体に記録を行なうインクジェット記録装置において、前記吐出口に近接して設けられた制御電極と、絶対値が前記記録媒体の表面電位の絶対値とほぼ等しいかそれ以上であって、前記記録媒体の表面電位と同極性の電圧を発生可能な電源と、前記記録信号に応じて前記電源の電圧を前記制御電極に印加する手段と、前記記録媒体を静電力により吸着して搬送する搬送手段とを有する。

【0015】第2の発明のインクジェット記録装置は、

記録信号に応じてインク液滴を記録媒体に向けて吐出、飛翔させる吐出口が設けられた記録ヘッドと、前記記録媒体を静電力により吸着して保持し前記記録ヘッドに対向する位置まで搬送する搬送手段とを有するインクジェット記録装置において、前記吐出口に近接し、かつ前記記録ヘッドの前記記録媒体に対向する面上に設けられた制御電極と、前記記録媒体の表面電位と同極性であって、発生する電圧の絶対値が前記表面電位の絶対値とほぼ等しいかそれ以上である電源と、前記制御電極と前記電源との間に設けられ、前記記録信号に同期して前記電源の電圧を前記制御電極に印加することにより、前記インク液滴の飛翔中に前記制御電極に前記電圧が印加されるように制御する制御手段とを有する。

【0016】第3の発明のインクジェット記録装置は、記録ヘッドの吐出口から記録信号に応じてインクを吐出して記録媒体に記録を行なうインクジェット記録装置において、注入される電荷に応じて発生する静電力により、表面に前記記録媒体を吸着して前記記録媒体を搬送する搬送ベルトと、前記記録ヘッドに近接する部位の前記搬送ベルトの反記録ヘッド側に当接するように配設され、印加される電圧に応じて前記搬送ベルトに電荷を注入する帯電ローラと、該帯電ローラに印加すべき電圧を発生する電源と、前記記録信号に同期して前記電源の電圧を制御し、前記帯電ローラに印加することにより、前記記録媒体の搬送中は搬送に充分な高い電圧を前記帯電ローラに印加し、前記インクの飛翔中は前記帯電ローラに印加する電圧を下げる制御手段とを有する。

【0017】第4の発明のインクジェット記録装置における電界制御方法は、インクを記録媒体に向けて吐出させる記録ヘッドと、静電力により前記記録媒体を吸着して少なくとも前記記録ヘッドに対向する位置まで搬送する搬送手段とを有するインクジェット記録装置における電界制御方法において、前記記録媒体を、充分強い電界により生じさせた搬送に充分な静電力により吸着して前記記録ヘッドに対向する位置まで搬送し、ついで前記記録ヘッドからインクを前記記録媒体へ向けて吐出させるとともに、該吐出させたインクの飛翔中は前記静電力を生じさせる電界を弱くすることを特徴とする。

【0018】

【作用】第1および第2の発明では、吐出口に近接して制御電極を設け、制御手段によって記録信号に同期して制御電極に電圧を印加することにより、インク液滴の飛翔中に制御電極に電圧が印加されるようになっているので、以下に述べるような作用によって、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着することを防ぐことができ、インクの吐出不良を防止することができる。すなわち制御電極に、インク液滴の飛翔中、記録媒体の表面電位と同極性であって絶対値が前記表面電位の絶対値より大きい電圧を印加する場合は、サテライトは記録媒体の表面電位と同極性に帯電しているので、制御電極と記録媒体と

の間の電界によってサテライトは制御電極と反発し記録媒体に吸引されて着弾する。一方、制御電極に、インク液滴の飛翔中、記録媒体の表面電位と同極性ではほぼ同じ大きさの電圧を印加する場合は、記録媒体と記録ヘッドとの間には実質的に電界が形成されないで、インク液滴は主滴とサテライトに分裂したとしても電界の影響を受けずそのまま記録媒体に着弾する。したがって、いずれの場合であっても、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着することが防止される。さらに、飛翔中のインク液滴が主滴とサテライトに分裂するタイミング以降に制御電極に電圧を印加するようにすると、記録媒体と同極性を有する微小なサテライトだけを反発するのに必要な低電圧で済み、サテライトの付着をより厳密に防ぐことができる。

【0019】第3および第4の発明では、記録媒体の搬送中は、搬送に十分な静電力により吸着および保持するように、充分強い電界により静電力を生じさせるので、安定した搬送が行なわれる。インク液滴に飛翔中は、前記静電力を生じさせる電界を弱くするので、インク液滴は、主滴とサテライトに分裂したとしても、実質的に電界の影響を受けず、そのまま記録媒体に着弾する。したがって、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着することが防止される。

【0020】

【実施例】次に、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。ここではまず、本発明の理解を助けるため、参考例として、インク滴を記録媒体に向けて吐出させる記録ヘッドと、記録媒体を静電力により吸着して保持し記録ヘッドに対向する位置まで搬送する搬送手段と、保持された記録媒体に摺接する電極と、保持された記録媒体に、搬送手段が帯びる電荷と逆極性の電荷を電極を介して注入するための電源とを備えたインクジェット記録装置について説明する。

【0021】次に説明する第1の参考例は、搬送手段の静電力により搬送手段に吸着、保持された記録媒体に、前記搬送手段が帯びる電荷と逆極性の電荷を電源が電極を介して注入する。するとこの注入された電荷により、吐出されたインク滴を分裂させるような、記録媒体上の電界を生じさせる電荷が、中和される。したがって、インク滴は主滴とサテライトとに分裂することなく記録媒体に着弾し、記録ヘッドの吐出面にサテライトが付着することが防止される例である。

【0022】図1は第1の参考例のインクジェット記録装置の構成を示す概略側面図である。このインクジェット記録装置は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット方式であって、フルマルチタイプの記録ヘッドによって多色の記録が可能である。この参考例では、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの各色のインクにそれぞれ対応する4個の記録ヘッド7 (7Bk, 7y, 7m, 7c) が、ヘッド取付枠12に一括して取り付

けられ、後述する搬送ベルト1に対向するよう設けられている。各記録ヘッド7 (7Bk, 7y, 7m, 7c) は、図6に示す記録ヘッド7からそれぞれ構成されており、記録領域の全幅にわたって吐出口30が並設されているフルラインタイプである。図に示す通り、各記録ヘッド7は、それぞれ吐出口30ごとに電気熱変換体40を内蔵し、この電気熱変換体40を通電することによって発熱して膜沸騰を生じ、インク液路(ノズル)41内に気泡を形成する。そしてこの気泡の成長によりインク液滴を吐出口30より吐出させるものである。各記録ヘッド7は、図示紙面に垂直方向に、すなわち記録媒体の搬送方向に垂直に、多数の吐出口30が一列に並ぶように設けられている。この例においては、400dpi (長さ1インチ当り400個)の密度で4736個の吐出口30がそれぞれの記録ヘッド7に設けられている。なお31は吐出面、42は共通液室、43は基板である。

【0023】また記録紙などの記録媒体を静電力で吸着保持して搬送するための搬送手段であるエンドレスの搬送ベルト1は、その表面1aが体積抵抗 $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の絶縁層からなり、2個のローラ2,3によって図示矢印A方向に回転自在に保持されている。また、各記録ヘッド7 (7Bk, 7y, 7m, 7c) に対向する位置における搬送ベルト1の裏面には、搬送ベルト1を平面に保つためのプラテン11が設けられている。これによって記録ヘッド7の吐出口30と記録媒体10との間隙を精度良く維持することができ、記録品位が向上する。また供給側のローラ3は接地され、このローラ3に対向して搬送ベルト1にバネ4aの弾性力によって圧接する帯電ローラ4が設けられている。前記帯電ローラ4は搬送ベルト1の表面を帯電させるためのものであり、導電性のゴム材料からなっている。そしてこの帯電ローラ4には、高圧電源5 (30 μA) により約+2kVの電圧が印加される。さらに、導電ブラシ6aと樹脂シート6bからなりホルダー6cに取付けられた電極6の先端が、ローラ3を通過直後の搬送ベルト1の表面に摺接するように設けられている。この電極6は、搬送ベルト1に吸着、保持されて矢印A方向に搬送される記録媒体10の先端が4本の記録ヘッド7に対向する位置に到達する前(図示右側)の位置で、前記記録媒体10に摺接する。電極6の後端は、正極が接地された直流電源8の負極に接続されている。

【0024】なお記録媒体10は、一对のレジストローラ13によって同期をとって搬送ベルト1に送り込まれ、記録ヘッド7からのインク吐出によって記録され、ストッカ14上に排出される。26はヒートパイプであって、記録ヘッド7の蓄熱の防止と記録ヘッド7の記録領域全幅にわたる温度の均一化とを実現するものである。また17はヘッド取付け軸である。さらに18はガイドであり、4bはホルダである。

【0025】次に、本参考例の動作について説明する。

【0026】まず、帯電ローラ4が搬送ベルト1に当接することにより、搬送ベルト1の表面が正に帯電する。そして帯電した搬送ベルト1上に記録媒体10が送り込まれると、この記録媒体10に分極が起こり、記録媒体10が搬送ベルト1に吸着される。その後、記録媒体10が矢印A方向に搬送されて電極6の先端が記録媒体10の表面に摺接すると、電極6を介して直流電源8により、記録媒体10の表面に負の電荷が注入される。そこでこの負の電荷によって、記録媒体10がより強く搬送ベルト1に吸着されるとともに、正に帯電している搬送ベルト1により生ずる電界がかなりの程度まで打消される。

【0027】実験によれば、搬送ベルト1に電源5から約+2kVの電圧を印加した状態で、直流電源8より約-1kVの電圧を印加すると、記録媒体10の表面電位を約+200Vに抑えることができる。この状態で記録媒体10の搬送速度を13.3cm/s程度ときわめて高速にしてA4サイズで約4万枚の記録を行なっても、サテライトが各記録ヘッド7の吐出面31に付着することがなく、高品位の記録を継続して得ることができ、良い結果が得られた。また記録媒体10にサテライトインクが付着したとしても、微小であって記録品位を低下させることはない。

【0028】次に第2の参考例を説明する。図2は第2の参考例のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図である。

【0029】この参考例は、図1に示す第1の参考例における直流電源8に代えて、出力電圧が可変な可変直流電源8aを設けたものである。例えば、記録媒体10の種類や搬送速度等に応じて記録媒体10に印加すべき電圧を設定することができる。なおこの電圧の設定は、後述する制御部100からの信号によって自動的に行なわれても良いし、あるいは操作者が手動で行なえるようにしても良い。したがって、本参考例によればより好適な電圧を設定できるので、確実にサテライトの吐出面31への付着を防止できる。他の構成要素については、図1に示す参考例と同様のため、その説明を援用する。

【0030】次に第3の参考例を説明する。図3は第3の参考例のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図、図4はその制御部分の構成を示すブロック図、図5はその動作の流れを示すフローチャートである。

【0031】本参考例は、図2に示す第2の参考例のインクジェット記録装置に、搬送ベルト1によって搬送される記録媒体10の表面電位を計測する表面電位センサ9を付加したものである。この表面電位センサ9は、記録ヘッド7による記録位置の上流側であって電極6の下流側（記録媒体10の搬送方向に対して）の地点の記録媒体10の表面電位を計測するものである。表面電位センサ9が計測した表面電位に応じて、後述する制御部100からの信号によって記録媒体10に印加すべき電圧

を自動的に設定することができる。したがって、記録媒体10の表面電位に応じて印加電圧を設定できるので、さらに確実にサテライトの吐出面31への付着を防止できる。他の構成要素については、図2に示す参考例と同様のため、その説明を援用する。

【0032】図2または図3に示す第2あるいは第3の参考例において、周囲環境として気温や湿度等を計測するセンサ102（図4）あるいは搬送ベルト表面の電位を計測するセンサ103（図4）を付加し、これらセンサ102、103が検出した周囲環境等に応じて電極6に印加すべき電圧を制御部100（図4）からの信号によって自動的に設定するようにすれば、一層確実にサテライトの吐出面31への付着を防止できる。

【0033】また、第1～第3の参考例で使用される電源は、直流のみに限られず、直流に交流を重畳させた電圧を印加する構成であってもよい。例えば、

直流分 +700V
交流分 300V_{pp}、1kHz
のような構成であってもよい。

【0034】なおこれら参考例では、搬送手段に保持された記録媒体に、搬送手段が帯びる電荷と逆極性の電荷を電極を介して注入するための電源は、出力電圧が可変なものとすることができる。また前述した通り、記録媒体の表面電位を計測するセンサ9を備えたものはより効果的である。さらに前述した通り、搬送手段の表面電位を計測するセンサ103を備えたものもより効果的である。さらに前述した通り、周囲環境を計測するセンサ102を備えたものもより効果的である。

【0035】また記録ヘッドは、記録媒体の記録域の全幅にわたって、複数の吐出口を備えているフルラインタイプの記録ヘッドとすることができる。またさらに、記録ヘッドは、熱エネルギーを利用して吐出口からインクを吐出させるものであって、熱エネルギーを発生させる手段として電気熱変換体を有しているものとすることができる。

【0036】次に、上述の各参考例のインクジェット記録装置における制御部分の構成について説明する。ここでは図4を用い、図3のインクジェット記録装置における制御部分を中心として説明するが、他の参考例における制御部分の構成も図4に示したものと同様である。

【0037】図中100はインクジェット記録装置全体の制御を行なう制御部である。この制御部100は、例えばマイクロプロセッサ等のCPU100a、図5に示すフローチャートで示されるCPU100aの制御プログラムや各種データを格納しているROM100b、CPU100aのワークエリアとして使用されるとともに、各種データの一時保存等を行なうRAM100cなどを備えている。

【0038】この制御部100には、記録紙などの記録媒体10の有無や記録ヘッド7の温度等を検知するセンサ群101からの信号が入力インターフェース部（図示

せず)を介して入力される。さらに記録媒体10の表面電位を計測する表面電位センサ9、周囲環境を計測するセンサ102および搬送手段の表面電位を計測するセンサ103からの信号が前記入力インターフェース部を介して入力される。

【0039】またこの制御部100からは、出力インターフェース部(図示せず)を介して各種信号を出力して、以下の動作制御を行なっている。まず直流電源8(あるいは8a)の制御を行ない電極6のオン、オフを行なっている。またヘッドコントローラ104を介して記録ヘッド7(7Bk, 7y, 7m, 7c)の電気熱変換体40のオン、オフを行なっている。同様に制御部100は、出力インターフェース部(図示せず)を介して、記録紙搬送系(例えば、搬送ローラ114a, 114b、ピックアップローラ115、レジストローラ13、搬送ベルト1、排出ローラ123a, 123bなど)の制御、定着系(ヒータ124a、ファン124b)の制御、キャッピングユニット126の制御およびヘッドユニット121の制御、あるいはポンプ駆動によるインク循環、ヘッド吸引・加圧等のヘッド回復動作系105の制御などを行なっている。

【0040】次にこのインクジェット記録装置の動作を図5を用いて説明する。

【0041】まずステップS1で、スタートボタン(図示せず)が押下されてコピー動作がスタートする。次いでステップS2で、ホームポジションにおいて記録ヘッド7(7Bk, 7y, 7m, 7c)の初期化、例えばポンプ駆動によるインク循環、ヘッド吸引・加圧等の回復動作が行なわれる。なおこれら回復動作は、記録工程においても適宜行なわれる。次にステップS3で、記録ヘッド7は記録時の待機位置でスタンバイする。一方、ステップS4で記録媒体10の給送が開始される。次いでステップS5で搬送ベルト1の矢示A方向への回転を開始し、同時に高圧電源5がオンして帯電ローラ4による搬送ベルト1の帯電も開始する。次いでステップS6で、センサ群101からの信号で記録媒体10の所定位置への到達を検出すると、直流電源8(8a)への通電を行ない電極6を介して記録媒体10に電荷を注入する。そしてステップS7で記録を開始し、記録情報に応じて電気熱変換体40のON/OFF制御が行なわれる。次いでステップS8で所定領域の記録が終了すると、ステップS9で記録ヘッド7がホームポジションへ復帰する。そして移動手段(図示せず)が駆動して、キャッピングユニット126によって記録ヘッド7のキャッピングが行なわれる。そしてステップS10で直流電源8(8a)がオフする。次いでステップS11でベルト1の駆動が停止し、また高圧電源5がオフして帯電ローラ4により帯電も停止する。そしてステップS12でコピー動作が終了する。

【0042】以上説明したように前述の各参考例では、

記録媒体の吸着保持に静電力を利用しても、サテライトが記録ヘッドの吐出面に付着することを防止できる。そこでこれら参考例によれば吐出口からインクが正常に吐出され、良好な画像記録を安定して行なうことができる。その結果、インクが吐出されなくなった際の修理に要する時間を削減できる効果がある。また、記録媒体の搬送速度を高速にすることができ、記録の高速化を図ることができる効果もある。さらに電源の出力電圧が可変な実施例においては、記録媒体の種類や搬送速度に応じて電圧設定することができ、より確実に前記効果を奏する。

【0043】次に、本発明の第1から第3の実施例について説明する。以下に説明する実施例では、吐出口に近接して制御電極を設け、制御回路によって記録信号に同期して前記制御電極に電圧を印加することにより、インク液滴の飛翔中に制御電極に電圧が印加されるようになっている。そこで以下に述べるような作用によって、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着することを防ぐことができ、インクの吐出不良を未然に防止することができる。

【0044】まず前記制御電極に、インク液滴の飛翔中、記録媒体の表面電位と同極性であって絶対値が前記表面電位の絶対値より大きい電圧を印加する場合には、サテライトは記録媒体の表面電位と同極性に帯電しているので、前記制御電極と記録媒体との間の電界によってサテライトは前記制御電極と反発し記録媒体に吸引されて着弾する。一方、前記制御電極に、インク液滴の飛翔中、記録媒体の表面電位と同極性ではほぼ同じ大きさの電圧を印加する場合には、記録媒体と記録ヘッドとの間には実質的に電界が形成されないため、インク液滴は主滴とサテライトに分裂したとしても電界の影響を受けずそのまま記録媒体に着弾する。したがって、いずれの場合であっても、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着することを防止できる。さらに、飛翔中のインク液滴が主滴とサテライトに分裂するタイミング以降に制御電極に電圧を印加するようにすると、記録媒体と同極性を有する微小なサテライトだけを反発するのに必要な低電圧で済み、サテライトの吐出面の吐出口付近への付着をより厳密に防ぐことができる。

【0045】以下、図面を用いて具体的に説明する。図7はこのインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図、図8はこのインクジェット記録装置の要部の構成を説明する図、図9はこのインクジェット記録装置の制御部分の構成を示すブロック図、図10はこのインクジェット記録装置の動作を説明する流れ図、図11は制御電極71に印加される電圧の波形図、図12(a), (b)はそれぞれこのインクジェット記録装置の動作を説明する図である。

【0046】なお図7において、16は除電ブラシであって、接地されたブラシ状の電極であり、記録媒体10

の搬送方向に対して記録位置の上流側で搬送ベルト1の表面に接触するように設けられている。16aはブラシ部、16bはホルダーであり、取付け部16cに固設されている。取付け部16cは接地されている。

【0047】また、前述の参考例と同一の部材には同一の符号を付して説明を援用する。

【0048】さて、本実施例における記録ヘッド7の詳細について図8により説明する。各記録ヘッド7(7B, 7y, 7m, 7c)の搬送ベルト1に対向する面(吐出面31)には、上述のように多数の吐出口30が設けられている。さらに各吐出口30ごとに当該吐出口30を取り囲む円環状の制御電極71が設けられている。各制御電極71は、後述する制御回路73を介して+1kVの正の電源72に接続されている。吐出口30に引き続くノズル(インク液路)41部分には、ノズル41内のインク74を加熱するための電気熱変換体40が設けられている。電気熱変換体40は、後述する駆動回路76によって駆動される。ここで搬送ベルト1上に静電力によって記録媒体10が吸着保持されている場合、記録媒体10と記録ヘッド7との間隔は、約0.5mm~1mmである。

【0049】次に、制御回路73と駆動回路76について説明する。

【0050】記録信号Sは、記録すべき画像データに対応する信号であり、制御回路73と駆動回路76の双方に供給されている。記録信号Sが立ち上がると、直ちに駆動回路76は電気熱変換体40を駆動する。この結果、この実施例の装置では、前記の立ち上がりから30μs後にインク液滴は吐出口30から完全に離れて飛翔を開始し、前記の立ち上がりから100μs後にインク液滴が記録媒体10の表面に着弾する。一方、制御回路73は、遅延回路、パルス電圧印加手段を介し、記録信号Sの立ち上がりより30μs後から150μs後までの間、電源72の電圧を制御電極71に印加し、これ以外のときには印加しないように作動する。したがって、電源72の電圧が+1kVであるので、記録信号Sの立ち上がりを0μsとしたときの制御電極71に印加される電圧の変化は、図11に示すようになる。

【0051】次に、本実施例の動作について説明する。

【0052】まず、記録動作について図7を用いて説明する。帯電ローラ4には高圧電源5により約+1.5kVの電圧が印加される。これによって搬送ベルト1の表面は正に帯電している。記録開始の操作が行なわれると、記録媒体10が一對のレジストローラ13によって引き込まれて搬送ベルト1上に送り出される。記録媒体10が搬送ベルト1に接触すると、搬送ベルト1の表面が正に帯電しているため、誘電分極により記録媒体10の下側(搬送ベルト側)に負の電荷が誘起され、記録媒体10は搬送ベルト1に吸着される。搬送ベルト1を駆動して記録媒体10を図示矢印A方向に搬送すると、記

録媒体10の表面は除電ブラシ16に接触し、前記誘電分極によって表面に誘起された正の電荷は中和される。このことによって記録媒体10はより強く搬送ベルト1に吸着される。このとき、記録媒体10の表面電位は+700~+800V程度である。記録媒体10が記録ヘッド7の下方面で到達したら、インクの吐出により記録が行なわれ、記録の済んだ記録媒体10はストッカ14上に排出される。

【0053】次に、インク吐出時前後の動作について、図8および図12(a),(b)によりさらに詳細に説明する。

【0054】初期状態では、上述した制御回路73により、制御電極71には電圧は印加されていない。このため、記録媒体10から記録ヘッド7に向かう電界が形成されている[図12(a)]。

【0055】ここで記録信号Sが立ち上がると、直ちに駆動回路76は電気熱変換体40を駆動し、電気熱変換体40によってノズル41内のインク74の一部が加熱され発泡する。この発泡により、吐出口30からインク液滴が吐出され、記録媒体10に向かって飛翔を開始する。間もなくインク液滴は相対的に大きい体積と速度とを有する主滴51と相対的に小さい体積と速度とを有するサテライト(従滴)52に分裂する。主滴51はサテライト52に比べ記録媒体10に向かい先行して飛翔する。上述のように、記録媒体10から記録ヘッド7に向かう電界があるので、主滴51は負に、サテライト52は正に帯電することになる。

【0056】記録信号Sの立ち上がりから30μs後(インク液滴が吐出口30から完全に分離するタイミング)以降になると、制御回路73によって、各制御電極71に電源72の+1kVの電圧が印加される。この電圧は記録媒体10の表面電位より高いため、今度は記録ヘッド7から記録媒体10に向かう電界が形成される。このとき、サテライト52は、この電界によって記録媒体10に吸引されて着弾する。一方、負に帯電した主滴51は、体積(すなわち質量)、速度とも大きく、慣性があるのでこの電界の影響をほとんど受けずに記録媒体10上に着弾する[図12(b)]。

【0057】記録信号Sの立ち上がりから100μs後には、インク液滴のうち主滴は記録媒体10上に着弾する。未だ浮遊中のサテライトも、上述の記録ヘッド7から記録媒体10上に向かう電界のために、記録信号Sの立ち上がりから150μs後までには記録媒体10上に着弾する。

【0058】記録信号Sの立ち上がりから150μs後以降は、制御回路73の働きにより、各制御電極71には電圧は印加されない[図12(a)]。このままの状態ではノズル41内のインク74の回復を待つことにより、上記の動作を反復することが可能となる。この例の場合、最短500μsの間隔で反復することが可能であっ

た。

【0059】このように本実施例は、正の表面電位を有する記録媒体10に対し、インク液滴が飛翔しているタイミング中、吐出口30を取り囲む制御電極71に前記表面電位より高い電圧を印加することにより、サテライトを記録媒体10上に着弾させるものである。この結果、サテライトが吐出面31の吐出口30付近に付着することが防止され、インクの吐出不良を防ぐことができる。

【0060】前記説明は、記録媒体10が正の表面電位を有する場合のものであるが、勿論記録媒体10の表面電位が負の場合にも適用することができる。その場合は、電源72を負の電源とすればよい。ただし、記録媒体10の表面電位と電源72の電圧のそれぞれの絶対値を比べたとき、電源72の電圧の絶対値の方が大きくしておく。

【0061】次に本実施例のインクジェット記録装置の制御部分の構成について、図9を用いて説明する。この制御部分に構成は、後述する第2および第3の実施例においても同様である。

【0062】図4に示した参考例での制御部分のブロック図と実質的に相違する点は、制御部100からの記録信号によって、制御回路73を介して制御電極71（第3の実施例では制御電極71a）のON/OFF制御を行なうことである。

【0063】次にこのインクジェット記録装置の動作について図10を用いて説明する。

【0064】図5に示した参考例でのフローチャートと実質的に相違する点は、本実施例ではステップS6において、制御部100からの記録信号Sによって電気熱変換体40がヒート駆動されたのに対応する制御電極71（71a）【電気熱変換体40のヒート駆動によってインクが吐出する吐出口30の周縁に設けられた制御電極71（71a）】が、電気熱変換体40がヒート駆動してから約30μs後からヒート駆動を開始して、約150μs後までの間ヒート駆動を持続し、その後ヒート駆動をオフすることである。なお本実施例においては、前述した通り、電気熱変換体40がヒート駆動しないノズル41の吐出口30の周縁に設けられた制御電極71はヒート駆動しない。

【0065】次に本発明の第2の実施例について説明する。

【0066】前述の第1の実施例では、インク液滴が吐出口30から完全に分離するタイミング（記録信号Sの立ち上がりから30μs後）より、遅延回路、パルス電圧印加手段を介し、制御電極71に電圧を印加するようにしているが、このタイミングでは主滴とサテライトがまだ分離していない虞れがある。主滴とサテライトが分離する前に制御電極71に電圧を印加すると、主滴とサテライトの帯電の極性が、前述した説明とは逆になり、

このためサテライトが吐出面31の吐出口30付近に付着してしまう虞れがある。そこで、第2の実施例では、各制御電極71に電圧を印加するタイミングを遅らせる。

【0067】前述第1の実施例のインクジェット記録装置の場合、記録信号Sの立ち上がりから50μs後には飛翔中のインク液滴が主滴とサテライトに完全に分離している。そこで、第2の実施例としては、記録信号Sの立ち上がりより50μs後から150μs後までの間、各制御電極71に電圧を印加するようにするとよい。このようにすることによって、サテライトの吐出面の吐出口付近への付着を厳密に防ぐことができる。

【0068】次に本発明の第3の実施例について説明する。

【0069】前述の第1および第2の実施例では、制御電極71は吐出口30を取り囲む円環状の形状であり、かつ制御電極71に印加される電圧の絶対値は記録媒体10の表面電位の絶対値より大きいが、本発明はこれに限定されるものではない。図13は、本発明の第3の実施例における記録ヘッド7の正面図である。

【0070】この記録ヘッド7は、前述の記録ヘッド7と同様に、多数の吐出口30が一列に並ぶように設けられている。各吐出口30には、吐出口30の下半分を取り囲むように半円周状の制御電極71aがそれぞれ設けられている。各制御電極71aには、前述の実施例と同様に、制御回路73を介して電源72の電圧がインク液滴の飛翔するタイミングに合わせて印加される。ただし、電源72の電圧は、記録媒体10の表面電位とほぼ等しいものである。

【0071】このようにすることにより、インク液滴が飛翔している間は、記録媒体10と記録ヘッド7との間には電位差がほとんどないので電界が形成されず、インク液滴は主滴とサテライトに分離したとしても電界の影響を受けずにそのまま記録媒体10上に着弾する。このため、サテライトが吐出面31の吐出口30付近に付着することはなく、インクの吐出不良を防ぐことができる。

【0072】なお本発明においては、制御電極の形状は円環状もしくは半円周状のものに限られるものではない。電圧を印加することによって、記録媒体と記録ヘッドとの間の電界を実質的に制御できるものであれば、任意の形状が許される。また、制御電極に電圧を印加するタイミングは、記録ヘッドの構造や記録ヘッドと被記録媒体との間隔によって種々に変化するインク液滴の飛翔のタイミングに応じて決定すればよい。

【0073】以上説明したように前述の第1から第3の実施例は、吐出口に近接して制御電極を設け、記録媒体の表面電位と同極性であって前記表面電位の絶対値とほぼ等しいかこれより大きい絶対値の電圧を記録信号に同期して制御電極に印加し、インク液滴の飛翔中に制御電

10

20

30

40

50

極に電圧が印加されるようにすることにより、飛翔中のインク液滴が電界の影響を受けなくなりあるいはサテライトが制御電極に反発するようになって記録媒体に着弾する。これによって、吐出面の澆水処理を行わなくても、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着することを防ぎ、インクの吐出不良を防止することができるという効果がある。さらに、飛翔中のインク液滴が主滴とサテライトとに分裂するタイミング以降に制御電極に電圧を印加することにより、サテライトの吐出面の吐出口付近への付着をより厳密に防ぐことができ、インクの吐出不良を一層防止することができる。

【0074】さらに本発明の第4の実施例について説明する。

【0075】以下に説明する実施例では、記録媒体の搬送中は、搬送に充分な静電力により吸着および保持するように充分強い電界により静電力を生じさせるので、安定した搬送が行なわれる。一方インク液滴の飛翔中は、前記静電力を生じさせる電界を弱くするので、インク液滴は、主滴とサテライトに分裂したとしても、実質的に電界の影響を受けず、そのまま記録媒体に着弾する。したがって、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着することが防止される。

【0076】図14は、本発明の第4の実施例のインクジェット記録装置の概略側断面図である。前述の実施例と相違する点は、搬送ベルト1を帯電する帯電ローラ4が、ローラ2,3のほぼ中央に位置していることと、記録ヘッドがブラック色およびマゼンタ色記録用の2個の記録ヘッド(7Bk, 7m)であることである。すなわち、帯電ローラ4は、記録媒体10の搬送方向ほぼ中央で、搬送ベルト1の裏面に接触している。そしてこの帯電ローラ4は、導電性の材料からなっており、後述する制御回路83を介して高压電源5により約+1500Vの電圧が印加されるようになっている。さらに、接地されたブラシ状の電極である除電ブラシ16が、搬送ベルト1の表面に記録位置の上流側で接触するように設けられている。

【0077】次に、本実施例における制御回路83と駆動回路86について説明する。

【0078】記録信号Sは、記録すべき画像データに対応するパルス幅20 μ sの信号であり、制御回路83と駆動回路86の双方に500 μ s毎に供給される。図15(a)に示すように、記録信号Sが立ち上がると、直ちに駆動回路86は電気熱変換体40をヒート駆動する。この結果、この実施例の装置では、記録媒体10および記録ヘッド7間に電界がない場合、前記の立ち上がりから30 μ sないし40 μ s後にインク液滴は吐出口30から完全に離れて飛翔を開始する。そして前記の立ち上がりから100 μ sないし150 μ s後にインク液滴が記録媒体10の表面に着弾する(吐出口30と記録媒体10との間隔は約0.3mm~1.0mm)。一方、制御

回路83は、記録信号Sの立ち上がりから150 μ s後までの間、高压電源5の電圧を帯電ローラ4に印加しない(ゼロとする)ようにし、これ以外のときには印加するように作動する。したがって、高压電源5の電圧が+1500Vであるので、記録信号Sの立ち上がりを0 μ sとしたときの帯電ローラ4に印加される電圧の変化は、図15(b)に示される帯電ローラ4の電圧 V_1 となる。すなわち、帯電ローラ4の電圧は、記録信号Sの立ち上がりから0Vとなり約150 μ s間0Vを持続する。そしてその後、次の記録信号Sの立ち上がりまで+1500Vである。

【0079】次に、本実施例の動作について説明する。

【0080】まず、記録動作について説明する。

【0081】前述した通り、帯電ローラ4には制御回路83を介して高压電源5によりおよそ+1500Vの電圧が印加され、これによって搬送ベルト1の表面は正(+)に帯電している。記録開始の操作が行なわれると、記録媒体10が一對のレジストローラ13によって搬送ベルト1上に送り出される。記録媒体10が搬送ベルト1に接触すると、搬送ベルト1が正(+)に帯電しているため、誘電分極により記録媒体10の下側(搬送ベルト1側)に負(-)の電荷が誘起され、記録媒体10は搬送ベルト1に吸着される。搬送ベルト1を駆動して記録媒体10を図示矢印A方向に搬送すると、記録媒体10の表面は除電ブラシ16に接触し、前記誘電分極によって表面に誘起された正(+)の電荷は中和され、このことによって記録媒体10はより強く搬送ベルト1に吸着される。このとき、記録媒体10の表面電位は+700~+800V程度である。記録媒体10が記録ヘッド7の下方面で到達したら、インクの吐出により記録が行なわれ、記録の済んだ記録媒体10はストッカ14上に排出される。

【0082】次に、インク吐出時前後の動作について詳細に説明する。

【0083】初期状態では、上述した制御回路83により、帯電ローラ4には+1500Vの電圧 V_1 が印加されている。このため、記録媒体10から記録ヘッド7に向かう電界が形成される。

【0084】ここで記録信号Sが立ち上がると、直ちに駆動回路86は電気熱変換体40を駆動し、電気熱変換体40によってノズル(インク液路)41内のインクの一部が加熱され発泡する。この発泡により、吐出口30からインク液滴が吐出され、記録媒体10に向かって飛翔を開始する。間もなくインク液滴は相対的に大きい体積と速度とを有する主滴と相対的に小さい体積と速度とを有するサテライト(従滴)に分裂する。主滴はサテライトに比べ記録媒体10に向かい先行して飛翔する。前述のように、記録媒体10から記録ヘッド7に向かう電界があるので、主滴は負(-)に、サテライトは正(+)に帯電することになる。

【0085】記録信号Sが立ち上がると、制御回路83によって、帯電ローラ4に高圧電源5からの+1500Vの電圧 V_1 の印加が停止される（電圧 V_1 はゼロとなる）。このため、記録媒体10と記録ヘッド7との間の電界がなくなる。記録信号Sの立ち上がりから100 μ s後には、インク液滴のうち主滴は高速に飛翔するため記録媒体10上に着弾する。未だ浮遊中のサテライトも、前述の記録媒体10と記録ヘッド7との間に電界がないために、遅くとも記録信号Sの立ち上がりから150 μ s後までには記録媒体10上に着弾する。

【0086】記録信号Sの立ち上がりから150 μ s後以降は、制御回路83の働きにより、再び帯電ローラ4に+1500Vの電圧 V_1 が印加される。このままの状態では、ノズル41内のインクの回復を待つことにより、上記の動作を反復することが可能となる。この例の場合、最短500 μ sの間隔で反復することが可能であった。

【0087】このように本実施例は、正(+)の表面電位を有する記録媒体10に対し、インク液滴が飛翔しているタイミング中、帯電ローラ4への電圧 V_1 の印加を停止して記録媒体10と記録ヘッド7との間の電界をなくすことにより、サテライトを記録媒体10上に着弾させる。この結果、サテライトが吐出面31の吐出口30付近に付着することが防止され、インクの吐出不良を防ぐことができる。

【0088】前記説明は、記録媒体10が正(+)の表面電位を有する場合のものであるが、もちろん記録媒体10の表面電位が負(-)の場合にも適用することができる。

【0089】本実施例では、図15(b)に示すように、インク液滴が飛翔している間は帯電ローラ4の電圧 V_1 をゼロとしたが、厳密にゼロとする必要はない。図15(c)に示す帯電ローラ4の電圧 V_2 のように、飛翔中のサテライトが記録ヘッド7の方へ引き戻されない程度の200V以下に下げるようにすればよい。この場合も、記録媒体10および記録ヘッド7間の電界が600V/0.7mm以下となり、良い結果が得られた。本実施例では、インクの飛翔中は静電力を生じさせる電界を600V/0.7mm以下とすれば良い。

【0090】また、本実施例で使用される電源は、直流のみに限られず、直流に交流を重ねさせた電圧を印加する構成であってもよい。例えば、

直流分 +700V

交流分 300Vp-p、1kHz

のような構成であってもよい。

【0091】本実施例によれば、インク液滴の飛翔中、静電力を生じさせる電界を小さくする、すなわち、帯電ローラに印加する電圧を下げることにより、飛翔中のインク液滴が実質的に電界の影響を受けなくなり、そのまま記録媒体に着弾する。これによって、サテライトが吐出面の吐出口付近に付着することがなくなり、インクの

吐出不良を防止できる。したがって、良好な記録を行なうことができる効果がある。また静電吸着搬送ベルトを用いるので、格別プラテンを用いることなく搬送ベルトを支持し、平面に保つことができ、ひいては製造コストの削減を図ることができる効果がある。

【0092】さてここで前述した各実施例や参考例が適用可能なインクジェット記録装置の他の実施例について説明する。

【0093】図16は各実施例におけるインクジェット記録装置の全体の構成を示す模式的側面図である。なお図16においては、第1の参考例あるいは第2の参考例に適用した場合を例にあげて図示しているが、上述した各実施例に適用できること勿論である。また前述の各実施例、各参考例と同一の部材には同一の符号を付してある。

【0094】図16において、インクジェット記録装置111の底部には、所定の大きさに切断された記録紙などの記録媒体10を納める給紙カセット113が着脱自在に装着されている。この給紙カセット113の図示右側には、少なくとも1個が強制回転される一対の搬送ローラ114a、114bがそれぞれ回転自在に軸支されている。そしてこの一対の搬送ローラ114a、114bの回転に伴い、給紙カセット113からピックアップローラ115により1枚ずつ押し出された記録媒体10が挟み付けられて搬送される。そして2枚のわん曲したガイド板115a、115bおよび2枚のレジ前ガイド板116a、116bの各間に順次案内されて一対のレジストローラ13まで送り出される。

【0095】この一対のレジストローラ13は、それぞれ回転自在に軸支され、少なくとも1個が所定の回転速度で強制回転されるものである。その回転に伴い前記記録媒体10が挟み付けられて送り出され、2枚のレジ後ガイド板118a、118bの間に順次案内されて帯電吸着ベルトである搬送ベルト1上に送り出される。

【0096】前記搬送ベルト1は、それぞれ回転自在に軸支された4個のローラ2、2a、3、3aにかけまわされており、少なくとも1個のローラが所定の回転速度で強制回転されることにより図示矢印A方向に回転するのである。この搬送ベルト1のうち図示上側の走行路の直下にはバックプラテン120aが配設されており、このバックプラテン120a上を走行する搬送ベルト1が平面を形成するようになっている。

【0097】また、前記搬送ベルト1は、この搬送ベルトに圧接する帯電ローラ4により電荷が与えられて帯電する。そして静電気により前記記録媒体10を吸着して後述する4個の記録ヘッド7Bk、7y、7m、7cの下方を搬送する。さらに、この吸着された記録媒体10に電荷を注入するための電極4が搬送ベルト1の表面に接触するように設けられている。

【0098】4色のインク色にそれぞれ対応した4個の

記録ヘッド7Bk, 7y, 7m, 7cは、インクを吐出する吐出口30が記録媒体10の記録領域の全幅にわたって400dpi（1インチあたり400個）の密度でそれぞれ4736個配列されたフルラインタイプであり、図示しない公知の移動手段に装着されたヘッドユニット121に等間隔でそれぞれ取り付けられている。

【0099】前記各記録ヘッド7Bk, 7y, 7m, 7cの各吐出口30は、記録時には搬送ベルト1から所定の間隔だけ離反した位置にある。また、非記録時には前記移動手段（図示せず）によりヘッドユニット121と共に搬送ベルト1の図示上方の図中一点鎖線で示す位置まで上昇する。そして連動して移動してきたキャッピングユニット126により吐出口30が密封される構成となっている。

【0100】前記キャッピングユニット126には、前記密封時に各記録ヘッド7Bk, 7y, 7m, 7cの各吐出口30から排出された廃インクを回収して廃インクタンク（図示せず）に導く手段が設けられている。

【0101】さらに前記搬送ベルト1の図示左側には、複数のガイド板122および一対の排出ローラ123a, 123bが順に列設されており、記録が行なわれた記録媒体10が搬送ベルト1から必要に応じてヒータ124aにより加熱されたファン124bの風を受けながら定着排紙部124を通過して、トレイ125へ排出されるように構成されている。

【0102】なお本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し記録を行なうインクジェット記録方式の記録ヘッド、記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0103】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、記録液（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して、記録液に核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加する。これによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面近傍の記録液を膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応して記録液内に気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮過程において生ずる作用力によって吐出口を介して記録液を大気中に吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた記録液（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度

上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行なうことができる。

【0104】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書にそれぞれ記載の構成でもよい。

【0105】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一つの記録ヘッドとしての構成のいずれでも良いが、いずれの場合でも本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0106】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体にインク供給タンクが一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0107】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段である。また記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

【0108】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、前述で説明した通りの異なる色の複色カラーまたは、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0109】以上説明した本発明の実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、使用記録信号付与時に液状インクであれば良い。

【0110】さらに加えて、本発明の液体噴射記録ヘッドを使用する記録機構を備えた記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであってもよい。

【0111】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば良好

な記録を長期にわたって維持することのできるインクジェット記録装置を提供できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】第１の参考例のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図である。

【図2】第2の参考例のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図である。

【図3】第3の参考例のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図である。

【図４】図３のインクジェット記録装置の制御部分の構成を示すブロック図である。

【図5】図3のインクジェット記録装置の動作を説明する流れ図である。

【図6】各実施例や各参考例のインクジェット記録装置に使用される記録ヘッドの構成を示す斜視図である。

【図 7】第 1 の実施例のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図である。

【図8】図7のインクジェット記録装置の要部の構成を説明する図である。

【図9】図7のインクジェット記録装置の制御部分の構成を示すブロック図である。

【図10】図7のインクジェット記録装置の動作を説明する流れ図である。

【図11】図7のインクジェット記録装置において制御電極に印加される電圧の波形図である。

【図12】(a), (b)はそれぞれ図7のインクジェット記録装置の動作を説明する図である。

【図 13】第 2 の実施例における記録ヘッドの構成を示す正面図である。

【図14】第4の実施例のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図である。

【図15】 (a)～(c)はそれぞれ図14のインクジ*

* エット記録装置における記録信号、帯電ローラに印加される電圧の例を示すタイムチャートである。

【図16】各実施例におけるインクジェット記録装置の全体の構成を示す模式的側面図である。

【図17】(a)，(b)はそれぞれインク液滴の飛翔状態を説明する図である。

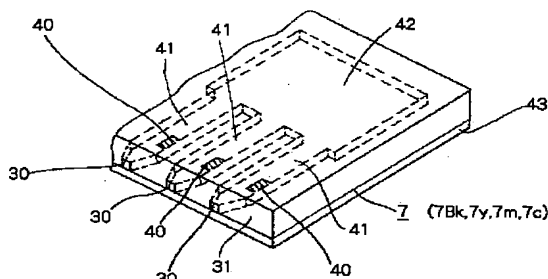
【図 18】従来のインクジェット記録装置の構成を示す概略側断面図である。

【図19】(a)～(d)はそれぞれ従来のインクジェット記録装置における記録状態を説明する図である。

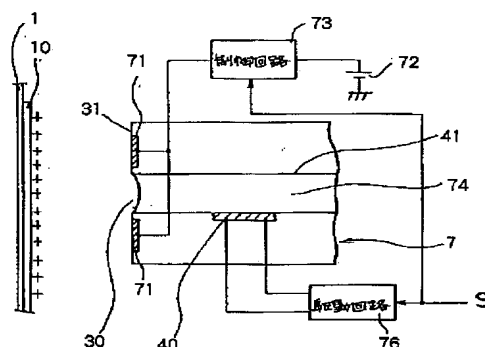
【符号の説明】

- | | | |
|----------|---------|--|
| 1 | 搬送ベルト | |
| 2, 3 | ローラ | |
| 4 | 帯電ローラ | |
| 5 | 高圧電源 | |
| 6 | 電極 | |
| 7 | 記録ヘッド | |
| 8 | 直流電源 | |
| 9 | 表面電位センサ | |
| 10 | 記録媒体 | |
| 13 | レジストローラ | |
| 16 | 除電ブラシ | |
| 30 | 吐出口 | |
| 31 | 吐出面 | |
| 40 | 電気熱変換体 | |
| 41 | インク液路 | |
| 71, 71a | 制御電極 | |
| 72 | 電源 | |
| 73, 83 | 制御回路 | |
| 76, 86 | 駆動回路 | |
| 100 | 制御部 | |
| 102, 103 | センサ | |

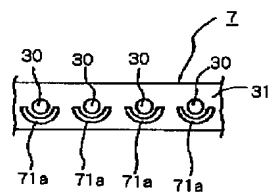
【图 6】



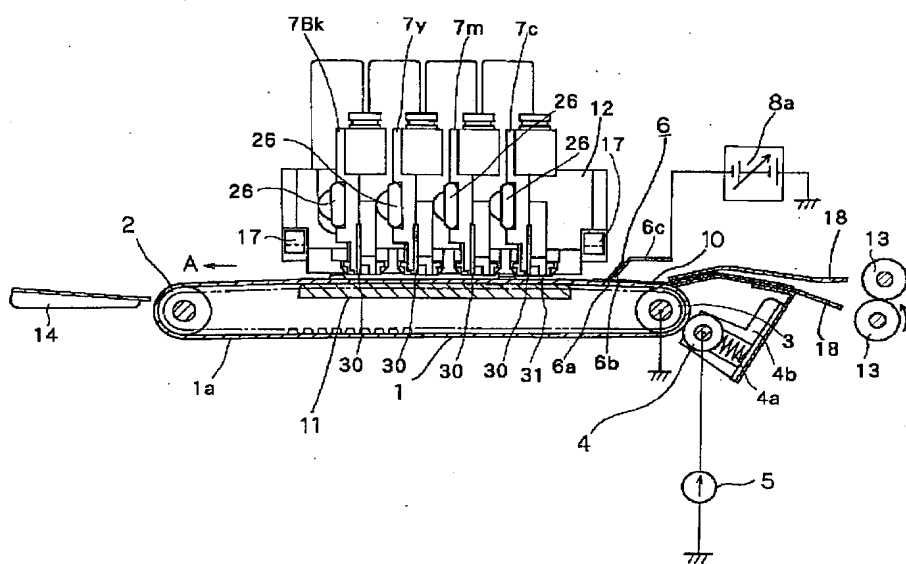
【图 8】



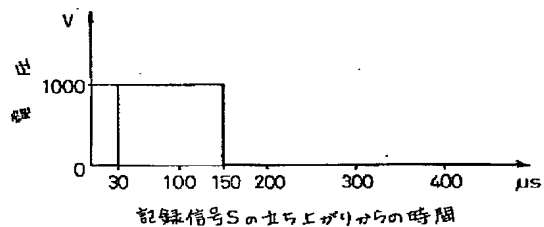
【图 1 3】



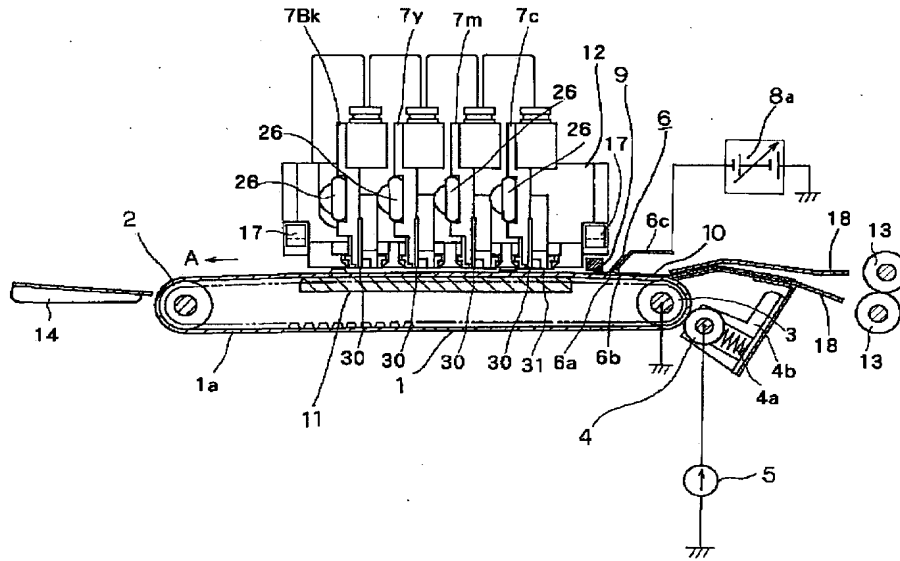
【図 2】



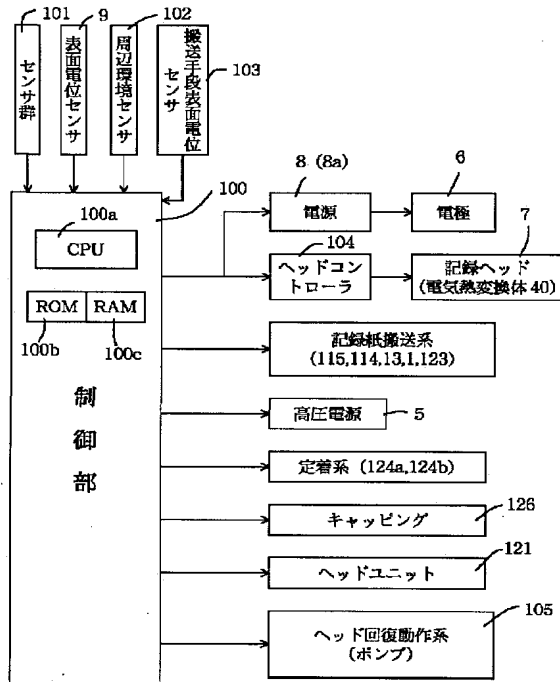
【图 1-1】



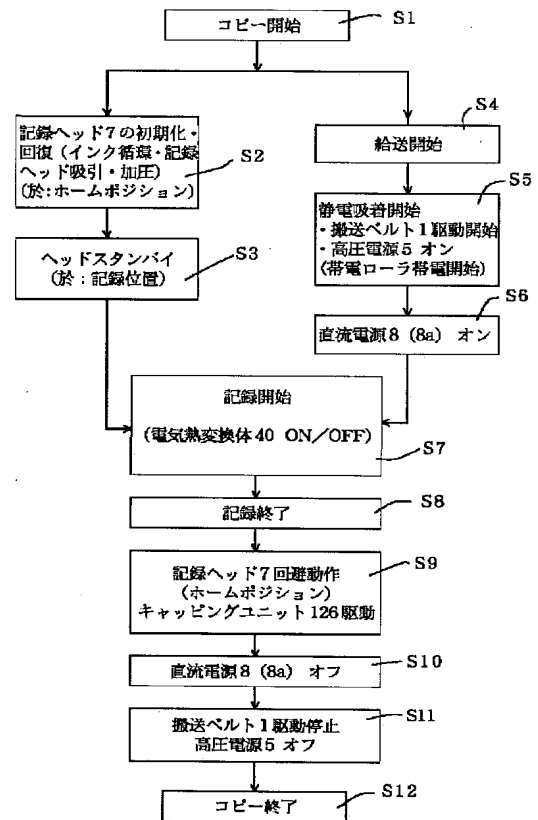
【図3】



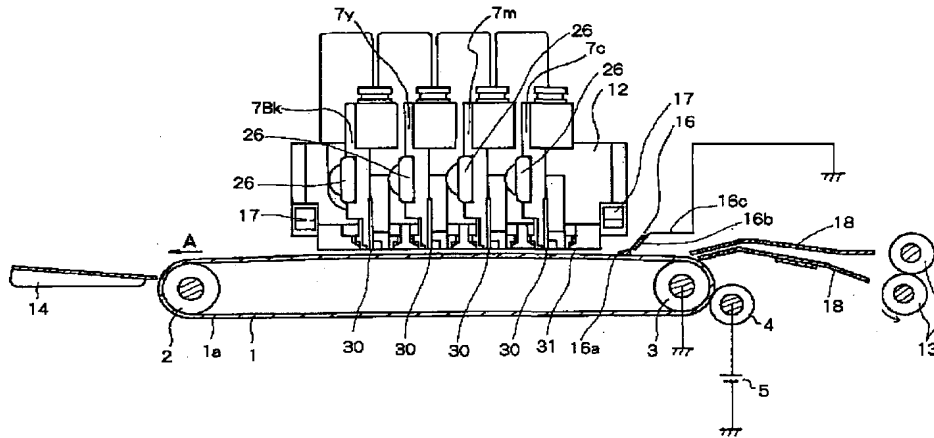
【図4】



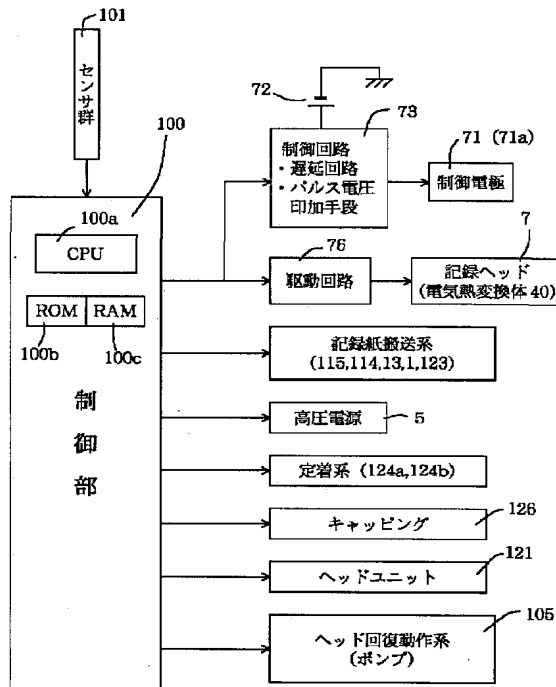
【図5】



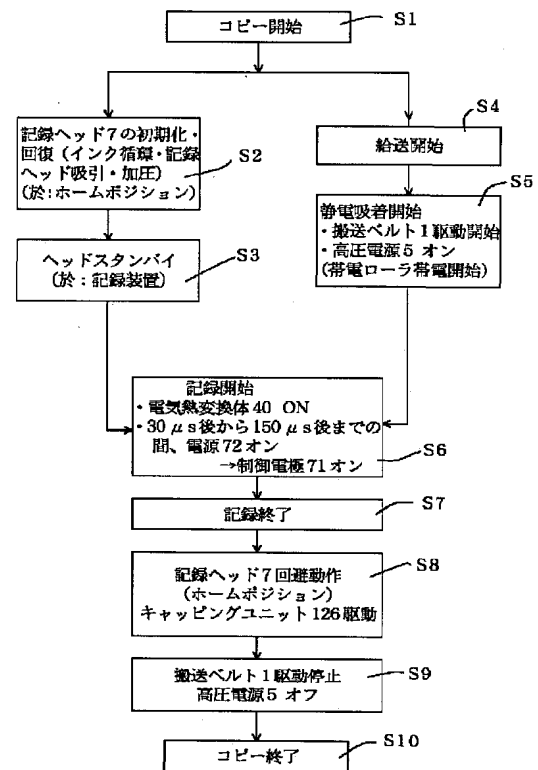
【図7】



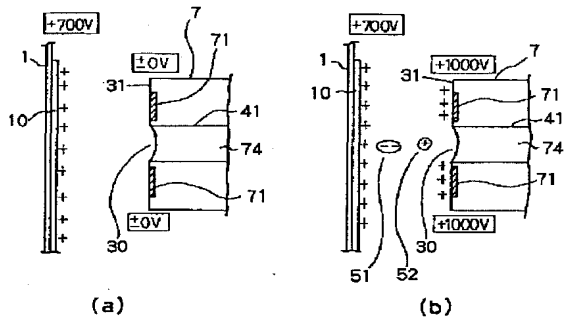
【図9】



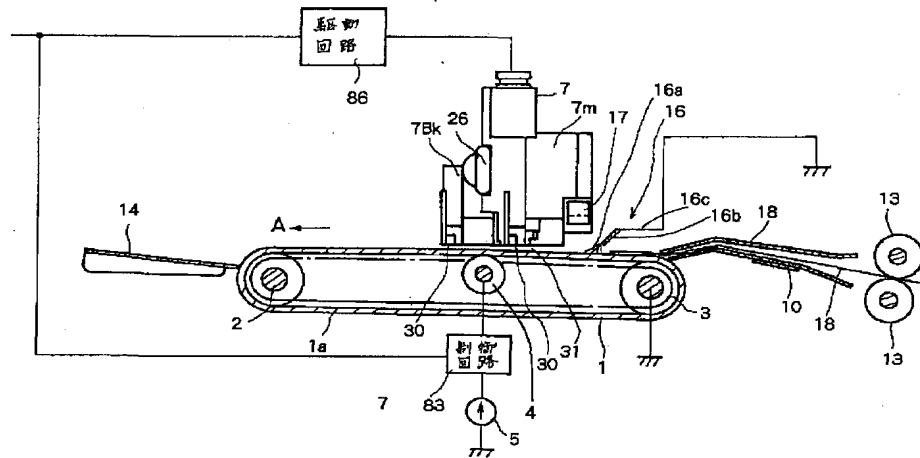
【図10】



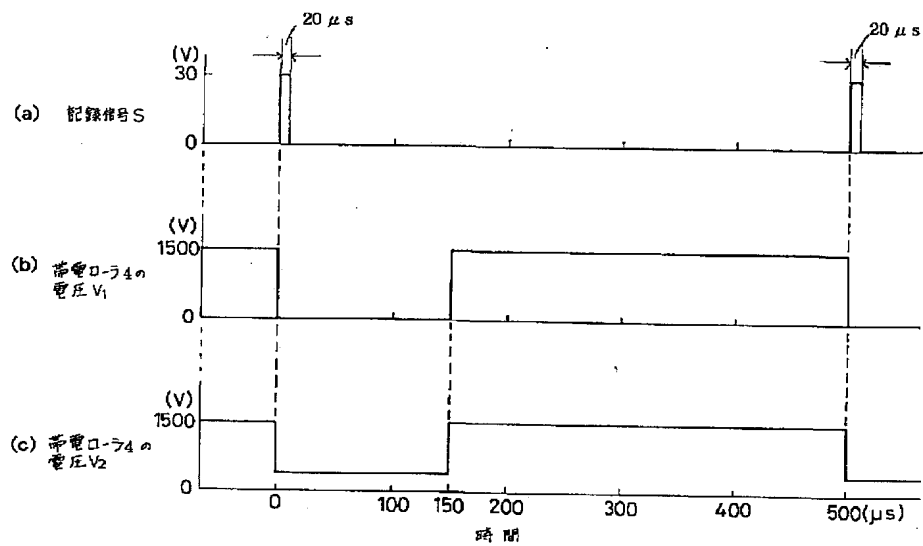
【図12】



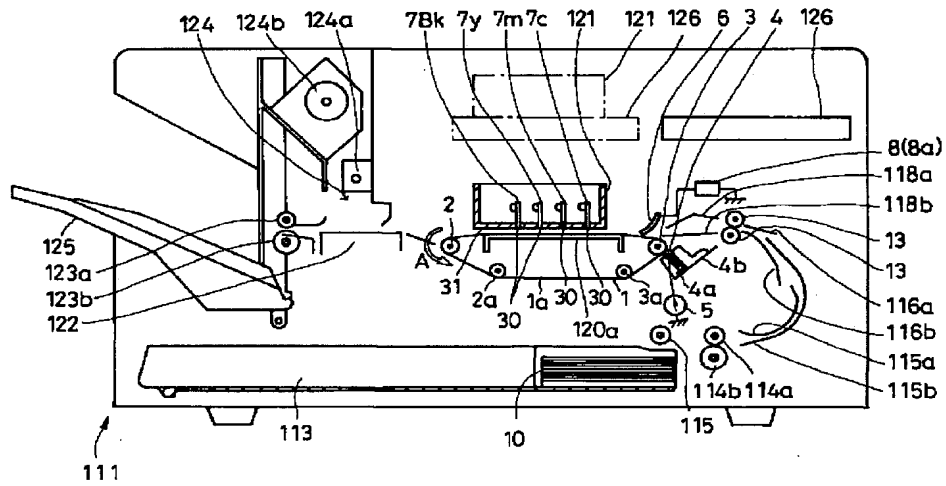
【図14】



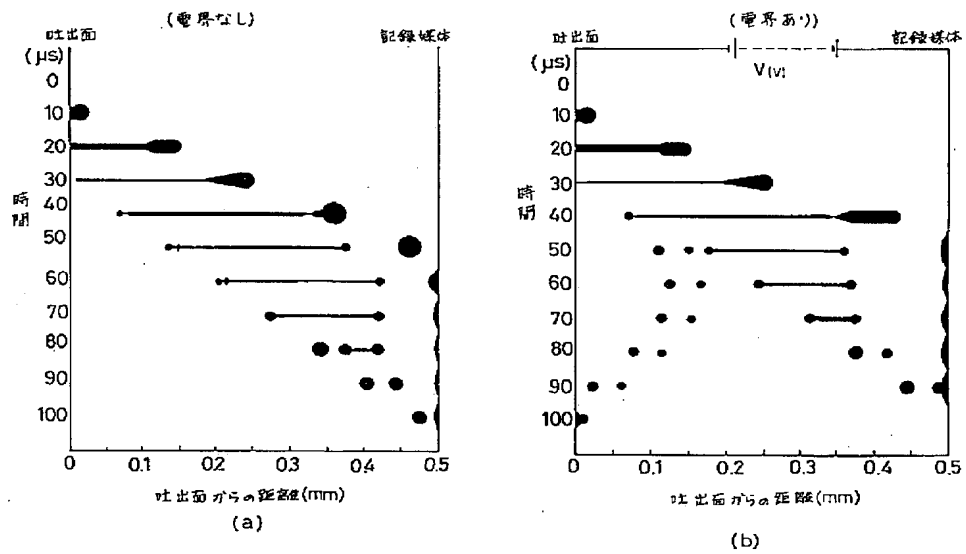
【図15】



【図16】



【図17】



(72)発明者 森口 晴彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 森山 次郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内



US005896148A

United States Patent [19]

Fukushima et al.

[11] Patent Number: 5,896,148
[45] Date of Patent: Apr. 20, 1999

[54] INK JET RECORDING APPARATUS WITH CONTROL ELECTRODE ON RECORDING HEADS PREVENTING ADHESION OF SATELLITE DROPLETS

[75] Inventors: Hisashi Fukushima; Jiro Moriyama; Takashi Uchida; Haruhiko Moriguchi, all of Yokohama; Yasushi Miura, Kawasaki; Masami Izumizaki, Yokohama, all of Japan

[73] Assignee: Canon Kabushiki Kaisha, Tokyo, Japan

[21] Appl. No.: 07/752,279

[22] Filed: Aug. 28, 1991

[30] Foreign Application Priority Data

Aug. 31, 1990	[JP]	Japan	2-227928
Aug. 31, 1990	[JP]	Japan	2-227929
Aug. 31, 1990	[JP]	Japan	2-227932
Aug. 21, 1991	[JP]	Japan	3-208396

[51] Int. Cl.⁶ B41J 2/05; B41J 2/165

[52] U.S. Cl. 347/67; 347/34

[58] Field of Search 346/140 R; 347/55, 347/34, 54, 77, 67

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

4,183,030	1/1980	Kaieda et al.	347/55 X
4,313,124	1/1982	Hara	346/140 R
4,345,262	8/1982	Shirato et al.	346/140 R
4,364,054	12/1982	Kelly	347/55
4,442,439	4/1984	Mizuno	346/1.1
4,459,600	7/1984	Sato et al.	346/140 R
4,463,359	7/1984	Ayata et al.	346/1.1
4,477,869	10/1984	Rudd, III	347/55 X
4,558,333	12/1985	Sugitani et al.	346/140 R

4,737,803	4/1988	Fujimura et al.	347/67
5,049,899	9/1991	Dunand et al.	347/75
5,136,307	8/1992	Uchida et al.	346/136

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

0241118	10/1987	European Pat. Off.	
0376309	7/1990	European Pat. Off.	
3042068	5/1981	Germany	
0086762	6/1980	Japan	B41J 3/04
56-051369	5/1981	Japan	
57-063287	4/1982	Japan	
0151257	9/1983	Japan	B41J 3/04
60-046257	3/1985	Japan	
62-147473	7/1987	Japan	
62-151348	7/1987	Japan	
62-225353	10/1987	Japan	
0271752	11/1987	Japan	B41J 3/04

Primary Examiner—David F. Yockey

Attorney, Agent, or Firm—Fitzpatrick, Cella, Harper & Scinto

[57] ABSTRACT

An ink jet recording apparatus performing recording by discharging ink from a recording head onto a recording medium. A conveying belt for conveys the recording medium by the attraction of static electricity, an electrode contacts the recording medium conveyed by the conveying belt, and a power source charges the electrode with a charge having a polarity opposite to a charge carried by the conveying belt. The recording head includes a discharge port and a control electrode formed around the discharge port. A voltage identical to the polarity of the surface potential of the recording medium is generated by a power source and applied to the control electrode to cause the control electrode to repel any satellite droplet of the polarity identical to the voltage that splits from a discharged ink droplet during the flight thereof.

9 Claims, 17 Drawing Sheets

